

КРЫМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО
КАРАДАГСКИЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО
ИНСТИТУТ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ ИМ. И.И. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАН УКРАИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА»
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ ПРИРОДЫ»

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

*г. Симферополь, Крым
15-19 сентября 2014 года*

*(к 100-летию Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского,
80-летию географического факультета
Таврического национального университета имени В.И. Вернадского)*

8. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наук. думка, 1976. – 336 с.
9. Черногород Л.Б. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразгранол / Л.Б. Черногород, Б.А. Виноградов // Растительные ресурсы. - Санкт-Петербург, 2006. - Т.42. Вып. 2. - С. 61 – 68.

УДК 574.2

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРУГИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ МАКРОВОДОРОСЛЯМИ РОДА *CYSTOSEIRA* ИЗ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПОВЕДНЫХ АКВАТОРИЙ КРЫМА

Кравцова А.В.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, г. Севастополь

Морские макроводоросли способны накапливать тяжелые металлы и другие микроэлементы из водной среды, косвенно отражая степень ее загрязнения. Данные о содержании микроэлементов в водорослях из прибрежных акваторий Крыма, в том числе относящихся к объектам природно-заповедного фонда (ПЗФ), малочисленны. Почти все охраняемые акватории Украины находятся у берегов Крыма, однако большинство из них имеет низкий охранный статус и подвергается интенсивной антропогенной нагрузке [3], поэтому целью исследования стало определение содержания 21 элемента в талломах *Cystoseira* spp., отобранной в охраняемых акваториях Крыма и являющейся ключевым звеном черноморской экосистемы. Для сравнения в пределах каждого объекта ПЗФ или вблизи него были выбраны акватории с большей антропогенной нагрузкой (рис. 1).



Рис. 1. Схема станций отбора проб:

1 – урочище Джангуль, 2 – м. Тарханкут, 3 – урочище Атлеш (Национальный природный парк «Волшебная гавань» (п-в Тарханкут)); 4 - прибрежно-аквальный комплекс (ПАК) у мыса Лукулл, 5 – Карантинная бухта, 6 – ПАК у мыса Фиолент, 7 – Балаклавская бухта (Севастопольский регион); 8 – урочище Батилиман, пляж, 9 – база отдыха «Изумруд», пляж, 10 – м. Сарыч (Ласпи-Сарычский ПАК); 11 – Ялтинский городской пляж, 12 - природный заповедник «Мыс Мартыан»; 13 – Биостанция, 14 – Кузьмичевы камни (Карадагский природный заповедник)

Отбор талломов *Cystoseira* spp. проводили летом 2012 г. на глубине 0,5–1 м. Растения тщательно очищали от эпифитов, делили на «стволы» и «ветви» и высушивали при комнатной температуре. Всего было сформировано 82 пробы. Элементный состав (Al, Sc, V, Mn, Fe, Ni, Co, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Ag, Sb, I, Ba, Cs, Tb, Th и U) образцов цистозиры определяли с помощью нейтронного активационного анализа на реакторе ИБР-2 Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна, РФ). Статистическую обработку данных осуществляли в Statistica 8.

Для того чтобы выявить различия в накоплении микроэлементов между «стволом» и «ветвями» *Cystoseira* spp., по средним результатам измеренных концентраций был проведен

факторный анализ. Было выделено 4 фактора, суммарный вклад которых составил 84% дисперсии исходных данных. Первый фактор (Al, Sc, V, Mn, Fe, Co, Cs, Tb, Th) в основном представлен элементами терригенного происхождения, накопление которых в «стволах» и «ветвях» примерно одинаково, а второй и третий — включают элементы, накопление которых в «ветвях» происходит более интенсивно (рис. 2).

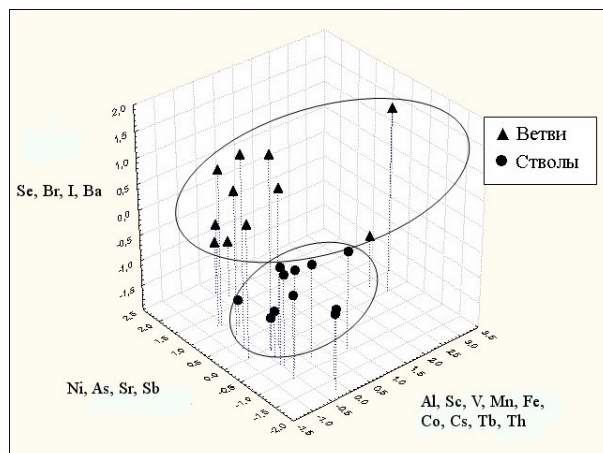


Рис. 2. Факторные нагрузки для 3-х групп элементов по результатам факторного анализа их концентраций в «стволах» и «ветвях» *Cystoseira* spp.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа изменчивости концентраций микроэлементов в «стволах» *Cystoseira* spp. свидетельствуют об их достоверных различиях между станциями. При этом схожий характер распределения микроэлементов с максимумами концентраций Al, Sc, V, Cs, Fe наблюдается на м. Лукулл, Карадаге и м. Тарханкут, а с максимальными концентрациями As и Sr — на станциях, расположенных в Ласпи-Сарычском ПАК. Средние концентрации некоторых микроэлементов в стволах *Cystoseira* spp. из условно-чистых акваторий ПЗФ Крыма приведены в табл. 1.

Таблица 1. Среднее содержание некоторых микроэлементов (мкг/г) в стволах *Cystoseira* spp. из условно-чистых акваторий ПЗФ Крыма

Название станции	Al	V	Mn	Ni	Co	Zn	As	Sb	I	Cs	U
Джангуль	63.3	0.38	62.5	1.84	0.57	35.3	37.3	0.04	114	0.02	0.47
Лукулл	1364	3.33	34.3	10.4	1.62	15.6	30	0.09	84.6	0.24	1.16
Фиолент	44.3	0.23	15.7	1.94	0.63	34.3	28.6	0.04	87.8	0.02	0.54
Батилиман	72	0.67	20.9	2.82	0.56	52.9	50.5	0.1	70.9	0.04	0.65
Мартьян	209	0.74	85.2	2.19	1.12	37.7	40.9	0.05	81.8	0.03	0.46
Кузьмичевы камни	559	1.58	119	2.6	1.1	26.3	32.8	0.05	69.1	0.06	0.5

Наибольшие различия внутри каждого объекта ПЗФ отмечены для НПП «Волшебная гавань» и Карадагского ПЗ, где концентрации ряда микроэлементов в *Cystoseira* spp. из более загрязненных акваторий у м. Тарханкут и Биостанции, соответственно, значимо выше, чем из условно-чистых акваторий этих же районов. Максимальные концентрации большинства исследуемых микроэлементов найдены в цистозире из акватории ПАК у м. Лукулл, что, вероятно, связано с характерными для этой части побережья почвами — красноцветными глинами, которые богаты железом, алюминием, ванадием и другими элементами [1]. Высокие концентрации Al, Sc, V, Cs, Fe отмечены также в цистозире, отобранной в акватории Карадагского ПЗ, что можно объяснить их высоким содержанием в магматических породах основного и среднего состава [2], которые характерны для исследуемого участка.

Таким образом, микроэлементный состав *Cystoseira* spp., отобранной в прибрежной зоне отдельных охраняемых акваторий Крыма, значимо различается от станции к станции, при этом важными факторами, влияющими на накопление микроэлементов цистозирой, являются особенности геологического строения побережья, степень антропогенного загрязнения акватории и тип анализируемой морфоструктурной части растения.

Список источников

1. Иваненко Т.А. Инженерно-геологические особенности побережья Западного Крыма // Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь: НАПКС, 2012. – Вып. 43. – С. 85 – 92.
2. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1988. – 439 с.
3. Мильчакова Н.А. Заповедание морских акваторий Крыма: проблемы и перспективы // Заповедники Крыма – 2007. Мат. IV междунар. науч.-практ. конф., 2 нояб. 2007 г., Симферополь. – Ч.1. Ботаника. Общие вопросы охраны природы. – Симферополь, 2007. – С. 317 – 321

УДК 630*15/.221

МОНИТОРИНГ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОРНИТО- И ФИТОЦЕНОЗА НА МЕСТЕ СТАРОВОЗРАСТНОГО СОСНЯКА С ОСТАВЛЕННЫМИ КЛЮЧЕВЫМИ БИОТОПАМИ В БОЯРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ОП НУБИП УКРАИНЫ «БОЯРСКАЯ ЛДС»

Кременецкая Е.А.¹, Тыщенко В.Н.², Чурилов А.М.²

¹Крымский агротехнологический университет, г. Симферополь,

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Лесные массивы отдельного подразделения Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Боярская лесная опытная станция» площадью около 18 тыс. га расположены в Киевской области на границе Полесья и Лесостепи. Тут произрастают высокопродуктивные природные и искусственные насаждения с доминированием *Pinus sylvestris* L. Университетский лес сертифицирован Лесным Попечительским Советом (FSC) в 2012 году. Девятый принцип стандарта FSC требует выделения лесов высокой экологической, защитной и социально-культурной ценности, адаптации ведения лесного хозяйства с целью поддержания ценности и мониторинга их состояния.

Один из первых экспериментальных участков расположен в кв. 55 Боярского лесничества площадью 6,1 га в типе леса – влажная дубово-сосновая суборь (В₃ДС). Первый подъярус древесного яруса с полнотой 0,55 был представлен 182-летними *Pinus sylvestris* и единичными экземплярами *Quercus robur* L. и *Betula pendula* Roth. Запас древостоя до рубки составлял 350 м³·га⁻¹. На замену лесовосстановительной рубке сплошного характера в качестве альтернативного подхода было предложено: при проведении рубки (зимой и весной 2010 года) сохранить «ключевые объекты и биотопы» мест жительства лесных зверей и птиц: разновозрастные биогруппы и отдельные деревья сосны и дуба (деревья с дуплами, высокие сосны с широкими, плоскими кронами и большими ветвями). Таоке приближенное к природе мероприятие способствовало поддержке местобитаний аборигенных видов животных и растений.

Данный участок относится к первой категории особо ценных для сохранения лесов, подкатегории 1.2, поскольку здесь обитают виды птиц, которые имеют охранный статус в соответствии с национальным «красным» списком – клинтух (*Columba oenas*), а также виды из списков двух и более международных конвенций – чеглок (*Falco subbuteo*), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), серая мухоловка (*Muscica pastrata*), черный дрозд (*Turdus merula*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia*), зарянка (*Erithacus rubecula*).

Представителей орнитофауны можно рассматривать в качестве ярких индикаторов изменений, которые происходят в окружающей среде. На данном участке выявлено 27 видов птиц, 26 из них имеют охранный статус. По экологическим группам виды подразделяются на: дуплогнездные – 11, с наземным расположением гнезд – 7, с кронно-кустарниковым – 9. Сразу после проведения рубки исчезли такие типично лесные виды, как мухоловка-белошейка и желна (*Dryocopus martius*). Лишь через год после рубки на участке начали проживать пестрый дятел (*Dendrocopos major*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), серая неясыть (*Strix aluco*), клинтух. На гнездовании появились черный дрозд (*Turdus merula*), чеглок, серая мухоловка и обыкновенная горихвостка. Пара воронов (*Corvus corax*) проживает здесь постоянно.

Вырубка большинства деревьев из верхнего яруса значительно повлияла на снижение численности зяблика (*Fringilla coelebs*), обыкновенного поползня, пестрого дятла, пеночкитеньковки (*Phylloscopus collybita*), певчего дрозда (*Turdus philomelos*) и лесного конька (*Anthus trivialis*). Поселения певчего дрозда, зарянки и обыкновенного соловья переместились из центральной части к периферийной. Участок массово посещается дроздом-рябинником (*Turdus pilaris*) и дроздом черным. Осенью были отмечены 8 оседлых видов птиц – пестрый дятел, черный дрозд, ворон, большая синица (*Parus major*), зарянка, обыкновенный поползень, сойка (*Garrulus*